

日 本 国 特 許
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年10月11日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-298474

[ST.10/C]:

[JP2002-298474]

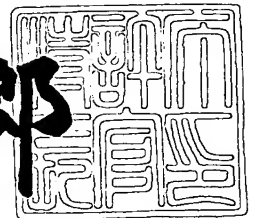
出 願 人
Applicant(s):

三菱電機株式会社

2002年11月 8日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2002-3088634

【書類名】 特許願

【整理番号】 541697JP01

【提出日】 平成14年10月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16H 61/28
F16H 63/30

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会
社内

 【氏名】 大田 裕久

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会
社内

 【氏名】 鍋矢 悟

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会
社内

 【氏名】 宮嶋 正泰

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会
社内

 【氏名】 五十棲 秀三

【特許出願人】

 【識別番号】 000006013

 【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100057874

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 曾我 道照

【選任した代理人】

【識別番号】 100110423

【弁理士】

【氏名又は名称】 會我 道治

【選任した代理人】

【識別番号】 100084010

【弁理士】

【氏名又は名称】 古川 秀利

【選任した代理人】

【識別番号】 100094695

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 憲七

【選任した代理人】

【識別番号】 100111648

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶並 順

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000181

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自動変速装置の変速制御弁操作用アクチュエータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 自動変速装置の変速制御弁を操作するためのアクチュエータであって、

外装材と、この外装材内に配設されたステータおよび磁極を構成する磁石が円筒状のブッシュの外周面に取り付けられてなり、このステータ内にモータ軸心周りに回転可能に配設されたロータからなるモータ本体と、上記モータ軸心位置に他端側を上記外装材から延出するように配設されたシャフトとを有するステッピングモータと、

上記外装材の上記モータ軸心方向の他端に連結され、上記シャフトの延出部を収容するハウジングと、

上記ロータの上記モータ軸心周りの回転力を上記モータ軸心方向の移動力に変換する動力変換機構と、

上記ハウジングの上記モータ軸心方向の外方に配設され、上記モータ軸心方向の移動力により上記モータ軸心方向に移動されて上記変速制御弁を作動させる操作部材とを備え、

上記磁石が希土類磁石で作製されていることを特徴とする自動変速装置の変速制御弁操作用アクチュエータ。

【請求項 2】 上記ブッシュの内周壁面に雌ねじ部が形成され、上記シャフトの一端側に雄ねじ部が形成されており、上記シャフトが上記雄ねじ部を上記雌ねじ部に螺合させて、その他端側を延出するように上記ブッシュに取り付けられていることを特徴とする請求項 1 記載の自動変速装置の変速制御弁操作用アクチュエータ。

【請求項 3】 上記シャフトの他端側が上記ハウジングから上記モータ軸心方向の外方に延出され、上記操作部材が上記シャフトの他端部に取り付けられていることを特徴とする請求項 2 記載の自動変速装置の変速制御弁操作用アクチュエータ。

【請求項 4】 自動変速装置の変速制御弁を操作するためのアクチュエータ

であって、

外装材と、この外装材内に配設されたステータおよび磁極を構成する磁石が内周壁面に雌ねじ部が形成された円筒状のブッシュの外周面に取り付けられてなり、このステータ内にモータ軸心周りに回転可能に配設されたロータからなるモータ本体と、一端側に形成された雄ねじ部を上記雌ねじ部に螺合させて上記モータ軸心位置に他端側を上記外装材から延出するように配設されたシャフトとを有するステッピングモータと、

上記外装材の上記モータ軸心方向の他端に連結され、上記シャフトの他端側が上記モータ軸心方向の外方に延出されているハウジングと、

上記シャフトの回転を規制して、上記ロータの上記モータ軸心周りの回転力を上記モータ軸心方向の移動力に変換し、該シャフトを上記モータ軸心方向に移動させる動力変換機構と、

上記ハウジングから延出する上記シャフトの他端部に取り付けられ、上記モータ軸心方向に移動されて上記変速制御弁を作動させる操作部材とを備え、

貫通孔が上記ブッシュの内部と上記外装材の外部とを連通するように上記外装材の上記モータ軸心方向の一端に穿設され、かつ、フィルタが上記モータ軸心方向の他端側から上記貫通孔を覆うように配設されていることを特徴とする自動変速装置の変速制御弁操作作用アクチュエータ。

【請求項 5】 上記磁石が希土類磁石であることを特徴とする請求項 4 記載の自動変速装置の変速制御弁操作作用アクチュエータ。

【請求項 6】 上記希土類磁石がネオジウムボンド磁石であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 5 に記載の自動変速装置の変速制御弁操作作用アクチュエータ。

【請求項 7】 上記動力変換機構が、上記外装材から延出する上記シャフトの延出部に径方向に突出するように形成された回転規制突起部と、溝方向を上記モータ軸心方向と一致するように上記ハウジングの内壁面に延設され、上記回転規制突起部が遊嵌される案内溝とを有していることを特徴とする請求項 2 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の自動変速装置の変速制御弁操作作用アクチュエータ。

【請求項 8】 上記操作部材が上記ハウジングから延出している上記シャフトの先端部に射出成形により一体に形成されていることを特徴とする請求項 3 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の自動変速装置の変速制御弁操作用アクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、自動車の自動変速装置に設けられ、変速機構を制御するための変速制御弁を操作する自動変速装置の変速制御弁操作用アクチュエータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、自動車の自動変速装置、特に C V T コントロール装置においては、エンジン側シャフトとドライブシャフトとの回転比が、金属ベルトにより連結された主プーリと副プーリとの直径比を変えることにより調整されている。そして、主プーリおよび副プーリの直径は、各プーリのベルト溝の幅を変えることにより連続的に変化される。さらに、このベルト溝の幅は、各プーリに設けられたドラムを移動させることにより変化される。各ドラムは、油圧回路によって移動され、その移動量を制御する変速制御弁は、アクチュエータにより操作される。

【0003】

従来のアクチュエータは、樹脂製の外装材、外装材内に設けられたモータ本体およびモータ本体によって回転されるシャフトを有するステッピングモータと、外装材に結合されている樹脂製のハウジングと、基端部がハウジング内に位置し、かつ、先端部がハウジングから突出するように配設され、シャフトの軸方向に往復移動して変速制御弁を操作するパイプと、シャフトの回転をパイプの直線運動に変換する動力変換機構とを備えている。

この従来のアクチュエータにおいては、パイプの往復移動に起因してハウジングの内外に圧力差が発生する。そこで、ハウジングの内外を連通する連通孔をハウジングの側壁に穿設し、パイプの往復移動に起因して発生するハウジングの内

外の圧力差を緩和し、パイプをスムーズに運動させていた。また、フィルタを連
通孔に配設して、油中のコンタミネーションが連通孔を介してハウジング内に侵
入することを防止していた。（例えば、特許文献 1 参照。）

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】

特開平 1 1 - 2 1 8 2 1 8 号公報（段落 0 0 2 4、特許請求の範囲、
図 2）

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

従来のアクチュエータにおいては、ハウジングに設けられた連通孔にフィルタ
を接着する工程が必要となり、製造工程が増加してしまい、低コスト化が図れな
いという課題があった。

また、従来のアクチュエータにおいては、磁石としてフェライト磁石が用いら
れていたため、磁石の小型・軽量化が図れず、生産性が低下し、低コスト化が図
れないという課題があった。

【 0 0 0 6 】

この発明は、上記の課題を解消するためになされたもので、モータ軸心位置に
配設されたシャフトをロータの回転により軸心方向に往復移動するように構成し
て、シャフトの往復移動に起因して発生する体積変化部をロータ内に形成し、フ
ィルタをロータの組み込み工程で同時に固定できるようにし、製造工程の簡素化
を図り、低コストの自動変速装置の変速制御弁操作用アクチュエータを提供する
ことを目的とする。

また、磁石に希土類磁石を用いて、磁石の小型・軽量化を図り、低コストの自
動変速装置の変速制御弁操作用アクチュエータを提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る自動変速装置の変速制御弁操作用アクチュエータは、外装材と
、この外装材内に配設されたステータおよび磁極を構成する磁石が円筒状のブッ
シュの外周面に取り付けられてなり、このステータ内にモータ軸心周りに回転可

能に配設されたロータからなるモータ本体と、モータ軸心位置に他端側を外装材から延出するように配設されたシャフトとを有するステッピングモータを有している。さらに、外装材のモータ軸心方向の他端に連結されて、シャフトの延出部を収容するハウジングと、ロータのモータ軸心周りの回転力をモータ軸心方向の移動力に変換する動力変換機構と、ハウジングのモータ軸心方向の外方に配設され、モータ軸心方向の移動力によりモータ軸心方向に移動されて変速制御弁を作動させる操作部材とを備えている。そして、磁石が希土類磁石で作製されている。

【0008】

また、発明に係る自動変速装置の変速制御弁操作作用アクチュエータは、外装材と、この外装材内に配設されたステータおよび磁極を構成する磁石が内周壁面に雌ねじ部が形成された円筒状のブッシュの外周面に取り付けられてなり、このステータ内にモータ軸心周りに回転可能に配設されたロータからなるモータ本体と、一端側に形成された雄ねじ部を雌ねじ部に螺合させてモータ軸心位置に他端側を外装材から延出するように配設されたシャフトとを有するステッピングモータを有している。さらに、外装材のモータ軸心方向の他端に連結され、シャフトの他端側がモータ軸心方向の外方に延出されているハウジングと、シャフトの回転を規制して、ロータのモータ軸心周りの回転力をモータ軸心方向の移動力に変換し、該シャフトをモータ軸心方向に移動させる動力変換機構と、ハウジングから延出するシャフトの他端部に取り付けられ、モータ軸心方向に移動されて変速制御弁を作動させる操作部材とを備えている。そして、貫通孔がブッシュの内部と外装材の外部とを連通するように外装材のモータ軸心方向の一端に穿設され、かつ、フィルタがモータ軸心方向の他端側から貫通孔を覆うように配設されている。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図について説明する。

実施の形態 1.

図 1 はこの発明の実施の形態 1 に係る変速制御弁操作作用アクチュエータを示す

平面図、図 2 は図 1 の I I - I I 矢視断面図、図 3 は図 1 の変速制御弁操作作用アクチュエータの要部を示す断面図である。なお、図 2 中、A はモータ軸心を示している。

【 0 0 1 0 】

図 1 および図 2 において、アクチュエータ 1 0 0 は、樹脂製の外装材 2、この外装材 2 内に設けられているモータ本体 3 およびこのモータ本体 3 によりモータ軸心 A 方向に往復動されるシャフト 4 を有する PM 型のステッピングモータ 1 と、シャフト 4 の軸心方向（モータ軸心 A の方向に相当）に往復移動可能に配設された操作部材 2 2 と、モータ本体 3 の回転力をシャフト 4 の軸心方向の往復移動力に変換する動力変換機構とを備えている。

【 0 0 1 1 】

モータ本体 3 は、外装材 2 内に固定されているステータ 5 と、ベアリング 1 4、1 5 を介して回転自在に支持されているロータ 6 とを有している。

ステータ 5 は、コイル 7 と、このコイル 7 から引き出されているコイルターミナル 8 と、このコイルターミナル 8 に接続されているコネクタターミナル 9 とを有している。そして、このコネクタターミナル 9 が外部コネクタ 2 5 に接続されている。

ロータ 6 は、中空円柱状のブッシュ 1 0 と、このブッシュ 1 0 の外周面に接着固定され、N 極と S 極とが円周方向に交互に磁化された円筒状の磁石 1 1 とを備えている。このブッシュ 1 0 の一端側がベアリング 1 4 を介して外装材 2 にインサート成形されたカバー 1 6 に支持され、他端側がベアリング 1 5 を介して後述するハウジング 1 2 のフランジ部 1 2 d に支持されて、磁石 1 1 がステータ 5 の内周側を回転するようになっている。このブッシュ 1 0 の軸心位置に穿設された中心穴 1 0 a には、雌ねじ部 1 0 b が形成されている。シャフト 4 は、その一端側に形成されている雄ねじ部 4 a を雌ねじ部 1 0 b に螺合させ、他端側をブッシュ 1 0 から延出させて、ブッシュ 1 0 に取り付けられている。なお、磁石 1 1 には、高温時の減磁率が少なく、かつ、高磁束を有する希土類磁石、例えばサマリウムコバルト磁石が用いられている。

【 0 0 1 2 】

ハウジング 1 2 は、中心穴 1 2 a を有する樹脂製の有底円筒体である。そして、案内溝 1 2 b が、図 2 および図 3 に示されるように、溝方向を中心穴 1 2 a の穴中心の方向に一致させて中心穴 1 2 a の内壁面に凹設されている。また、貫通穴 1 2 c がハウジング 1 2 の先端の中心位置に中心穴 1 2 a と外部とを連通するように穿設されている。このように構成されたハウジング 1 2 は、中心穴 1 2 a の穴中心をブッシュ 1 0 の軸心（モータ軸心 A）に一致させてシャフト 4 と平行に延びる複数本のねじ 1 3 により外装材 2 のモータ軸心 A 方向の他端に締着固定されている。これにより、シャフト 4 のブッシュ 1 0 からの延出部が、中心穴 1 2 a 内を通り、貫通穴 1 2 c から延出している。そして、樹脂製の操作部材 2 2 がシャフト 4 の貫通穴 1 2 c から延出している先端部に取り付けられている。この操作部材 2 2 が変速制御弁（図示せず）に連結される回転可能なレバー 4 3 に係合している。

【 0 0 1 3 】

ガイド部材 2 0 はシャフト 4 のブッシュ 1 0 からの延出部に固着されて、ハウジング 1 2 の中心穴 1 2 a 内に配設されている。このガイド部材 2 0 の外周部には、図 2 および図 3 に示されるように、径方向に突出する回転規制突起部 2 0 a が形成されており、ガイド溝 1 2 b に遊嵌されている。なお、ガイド部材 2 0 およびガイド溝 1 2 b が動力変換機構を構成している。

カバー 1 6 は、金属板を有底円筒状に作製され、貫通孔 1 6 a がその底面に穿設されている。そして、このカバー 1 6 は、貫通孔 1 6 a をロータ 6 のモータ軸心 A 方向の一端側に位置するように外装材 2 にインサート成型されている。

【 0 0 1 4 】

ここで、アクチュエータ 1 0 0 の組み立て方法について説明する。

まず、ステータ 5 と外部コネクタ 2 5 とが樹脂モールドされて、外装材 2 と一体に作製される。

また、ガイド部材 2 0 を有するシャフト 4 が、回転規制突起部 2 0 a をハウジング 1 2 の中心穴 1 2 a のガイド溝 1 2 b 内に入るように中心穴 1 2 a 内に挿入され、シャフト 4 の先端を貫通穴 1 2 c から延出させる。そして、この状態で、射出成形により、操作部材 2 2 をハウジング 1 2 の貫通穴 1 2 c から延出してい

るシャフト4の先端に一体に成形する。

ついで、ベアリング14、15をブッシュ14の両端部に嵌装する。そして、バネ部材24をハウジング12のフランジ部12dに装着し、その後シャフト4の雄ねじ部4aにブッシュ10の雌ねじ部10bを螺合して、ロータ6をシャフト4に取り付ける。

ついで、フィルタ23を外装材2に固定されているステータ7内にモータ軸心A方向の他端側から挿入する。これにより、フィルタ23は外装材2にインサート成型されたカバー16内に配設される。その後、シャフト4の一端側に取り付けられているロータ6をステータ7内にモータ軸心A方向の他端側から挿入する。これにより、ベアリング14がカバー16内に嵌めこまれ、フィルタ23がベアリング14に押されてカバー16の底面に密接する。そして、バネ部材24を圧縮させながらハウジング12を外装材2に当接させ、ねじ13によりハウジング12を外装材2に締着固定して、アクチュエータ100が組み立てられる。この時、バネ部材24の反発力がベアリング15をカバー16側に押圧するように作用し、フィルタ23がベアリング15とカバー16の底面との間に挟持・固定され、貫通孔16aがフィルタ23により覆われる。

【0015】

つぎに、このアクチュエータ100の動作について説明する。なお、このアクチュエータ100は、図4に示されるように、変速機構およびこの変速機構を制御する変速制御弁42を収容するトランスミッションケース（図示せず）内に設置され、自動変速装置40により駆動制御される。そして、アクチュエータ100のシャフト4の先端に取り付けられた操作部材22が変速制御弁42を開閉するレバー43に係合している。

まず、エンジン30の回転トルクがエンジン側シャフト31、主プーリ32、金属ベルト33、副プーリ34およびドライブシャフト35を介して車輪36に伝達され、車両が走行される。

【0016】

ついで、外部コネクタ25を介してコイル7に電力が供給されると、コイル7が励磁され、ロータ6が回転される。そして、ロータ6のブッシュ10の雌ねじ

部 1 0 b とシャフト 4 の雄ねじ部 4 a とが螺合しているため、シャフト 4 がロータ 6 と供回りしようとする。この時、ガイド部材 2 0 の回転規制突起部 2 0 a が中心穴 1 2 a のガイド溝 1 2 b に係合しているため、ロータ 6 からシャフト 4 に伝達された回転トルクは回転規制突起部 2 0 a を介してガイド溝 1 2 b に受けられ、シャフト 4 の回転が阻止される。これにより、ロータ 6 の回転力がシャフト 4 の軸心方向の移動力に変換される。その結果、回転規制突起部 2 0 a がガイド溝 1 2 b に案内されて案内溝 1 2 b 内をその溝方向に移動し、シャフト 4 がモータ軸心 A 方向に直線移動する。そして、外部コネクタ 2 5 を介してコイル 7 に供給される電力の極性を変えることにより、シャフト 4 はモータ軸心 A 方向の逆方向に移動することになる。

【 0 0 1 7 】

この操作部材 2 2 の往復移動によりレバー 4 3 が作動される。このレバー 4 3 の作動力がリンク 4 4 を介して変速制御弁 4 2 に伝達され、変速制御弁 4 2 が開閉されることになる。そして、この変速制御弁 4 2 の開閉により、主プーリ 3 2 へのオイルの給排が行われ、主プーリ 3 2 に設けられたドラム（図示せず）が移動され、主プーリ 3 2 のベルト溝幅が調整される。これにより、金属ベルト 3 3 により連結されている主プーリ 3 2 と副プーリ 3 4 との直径比が変えられ、エンジン側シャフト 3 1 とドライブシャフト 3 5 との回転比が調整される。

このように、自動変速装置 4 0 の制御部 4 1 が、速度センサ 3 7、3 8 からのエンジン側シャフト 3 1 およびドライブシャフト 3 5 の回転速度の検出信号に基づいてコイル 7 への給電量を制御することにより、エンジン側シャフト 3 1 とドライブシャフト 3 5 との回転比を調整している。

【 0 0 1 8 】

このアクチュエータ 1 0 0 においては、シャフト 4 の往復移動に起因してブッシュ 1 0 の中心穴 1 0 a とシャフト 4 との間の空間の容積が変動する。そして、この空間の容積変動に追従して、トランスミッションケース内のオイルがカバー 1 6 の貫通孔 1 6 a を介して該空間に出入りし、シャフト 4 の往復移動に起因して発生するアクチュエータ 1 0 0 の内外の圧力差が緩和される。この時、オイル中のコンタミネーションが貫通孔 1 6 a を介して該空間内に侵入することが、フ

ィルタ 2 3 により阻止される。これにより、シャフト 4 の往復運動、即ち変速制御弁 4 2 の開閉動作がスムーズに行われる。

【 0 0 1 9 】

この実施の形態 1 によれば、サマリウムコバルト磁石を磁石 1 1 に用いているので、従来よく使用されていたフェライト磁石に比べて、コイル 7 の巻き数が同一の場合、同じトルクを発生させるための磁石 1 1 の容積・重量を小さくできる。その結果、モータ本体 3 を小型・軽量化できるので、小型・軽量のアクチュエータ 1 0 0 を実現でき、低コスト化が図られる。また、磁石 1 1 のサイズを小さくできるので、低コスト化が図られる。さらに、ロータ 6 が小型・軽量化できるので、ロータ 6 の組み込み性が向上し、アクチュエータの組み立て性が向上される。

【 0 0 2 0 】

また、コイル 7 の巻き数が同一の場合、同じトルクを発生させるために必要なコイル 7 への通電電流も、フェライト磁石を用いる従来例に比べて、低減できるので、消費電流が小さくなる。その結果、コントロールユニットの消費電力を低減できるとともに、コイル 7 の自己発熱量が小さくなり、耐熱信頼性が向上される。さらに、自動変速装置内は動作中高温に保持されるが、コイル 7 の自己発熱量が小さいので、コイル 7 周りの部材の耐熱性に関する品質信頼性が高くなり、コイル 7 のショートや断線などの発生確率が低減される。

【 0 0 2 1 】

また、従来例では、シャフトをブッシュに圧入し、その後磁石をブッシュの外周に接着固定しているので、ブッシュから延出するシャフトが邪魔し、磁石の接着作業性の悪化をもたらしていた。また、シャフトの圧入による応力がブッシュに発生してしまい、ブッシュの耐久性を低下させる危険性があった。

しかし、この実施の形態 1 では、ロータ 6 とシャフト 4 とが別部品で構成されているので、磁石 1 1 を単品のブッシュ 1 0 の外周面に接着することになり、磁石の接着作業性が向上する。また、シャフト 4 がブッシュ 1 0 に螺合により取り付けられているので、シャフト 4 をブッシュ 1 0 に取り付ける際に、ブッシュ 1 0 の耐久性を低下させるような応力がブッシュ 1 0 に発生することもない。

【 0 0 2 2 】

また、シャフト4に固着されたガイド部材20に回転規制突起部20aを形成し、案内溝12bをハウジング12の中心穴12aの内壁面に溝方向をモータ軸心A方向に一致するように延設し、回転規制突起部20aを案内溝12bに遊嵌させているので、雌ねじ部10bと雄ねじ部4aとの歯合部を介してシャフト4に伝達されたロータ6の回転力は回転規制突起部20aを介して案内溝12bに受けられ、モータ軸心A方向の移動力に変換される。このように、動力変換機構が簡易な構造で実現でき、低コスト化が図られる。

【 0 0 2 3 】

また、貫通孔16aがロータ6の内部と外装材2の外部とを連通するように外装材2のモータ軸心A方向の一端に穿設されているので、シャフト4の往復運動に起因して発生するアクチュエータ100の内外の圧力差が、貫通孔16aを介してのオイルの出入りにより緩和され、シャフト4の往復運動がスムーズに行われる。また、フィルタ23が貫通孔16aを覆うように配設されているので、オイル中のコンタミネーションのモータ本体3内への侵入が阻止され、シャフト4の往復運動がスムーズに行われる。

【 0 0 2 4 】

また、貫通孔16aが外装材2のモータ軸心A方向の一端に穿設され、フィルタ23がモータ軸心A方向の他端側から貫通孔16aを覆うように配設され、シャフト4を組み込んだロータ6がモータ軸心A方向の他端側から外装材2内に固定されているステータ5内に挿入され、さらにハウジング12がモータ軸心A方向の他端側から外装材2に取り付けられているので、フィルタ23、シャフト4、ロータ6およびハウジング12の取り付け方向が一方向、即ちモータ軸心A方向となり、アクチュエータの組み立て作業性が向上される。

また、フィルタ23がブッシュ10を回転自在に支持するベアリング14とカバー16との間に挟持されて取り付けられているので、接着などのフィルタ23の固定手段が不要となり、低コスト化が図られる。さらに、バネ部材24がハウジング12のフランジ部12dとブッシュ10を回転自在に支持するベアリング15との間に縮設されているので、バネ部材24の付勢力がベアリング15およ

びブッシュ10を介してベアリング14に作用し、フィルタ23の固定力が長期的に安定して確保される。

【0025】

また、操作部材22が、シャフト4の他端側をハウジング12の貫通穴12cから延出するようにシャフト4をハウジング12に組み込んだ状態で、射出成形により、シャフト4の他端部に一体に形成されているので、部品点数が削減され、アクチュエータの組み立て作業性が向上される。

【0026】

ここで、アクチュエータ100は、T/M（トランスミッション）内に設置され、例えば、 $-40^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ の温度領域で使用される。希土類磁石は、フェライト磁石に比べ高磁束密度を有しており、モータ本体の小型・軽量化を実現できる。しかし、希土類磁石は高温時に不可逆的に減磁し、発生トルクが小さくなる傾向を有することから、自動変速装置に適用するアクチュエータの磁石としては、高温、例えば $130^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ における減磁率が15%以下の希土類磁石を用いることが望ましい。

また、磁石11に用いられる希土類磁石がサマリウムコバルト磁石に限定されるものではないことはいうまでもないことである。

【0027】

なお、上記実施の形態1では、ロータ6の回転力をモータ軸心A方向の移動力として変換し、シャフト4をモータ軸心A方向に移動させてシャフト4の他端部に取り付けられた操作部材22を動作させる構造のアクチュエータについて説明しているが、シャフトをロータに固着し、シャフトの回転力をモータ軸心A方向の移動力に変換し、中間部材をモータ軸心A方向に移動させて中間部材の他端部に取り付けられた操作部材を動作させる構造のアクチュエータに適用してもよい。この構造のアクチュエータにおいても、磁石11に希土類磁石を用いることにより、モータ本体の小型・軽量化が図られる。

【0028】

実施の形態2.

この実施の形態2では、希土類磁石であるネオジウムボンド磁石を磁石11に

用いている。なお、他の構成は上記実施の形態 1 と同様に構成されている。

このネオジウムボンド磁石は、樹脂をバインダとして粉末成形したもので、例えば射出成形により製造される。そこで、このネオジウムボンド磁石は、サマリウムコバルト磁石などの焼結磁石に比べて、割れにくく、かつ、高い寸法精度が得られる。

従って、この実施の形態 2 では、ネオジウムボンド磁石を磁石 1 1 に用いているので、磁石の接着工程や組み立て工程における磁石 1 1 の割れに起因する歩留まりの低下も抑制され、より低コスト化が図られる。

【 0 0 2 9 】

なお、上記各実施の形態では、磁石 1 1 をブッシュ 1 0 の外周面に接着してロータ 6 を作製するものとして説明しているが、ロータ 6 の構成はこれに限定されるものではなく、例えば磁石 1 1 を樹脂でインサート成型してブッシュと磁石とが一体成形されたロータ構成としてもよい。

また、上記各実施の形態では、樹脂製のガイド部材 2 0 とシャフト 4 とを別部品に作製し、ガイド部材 2 0 をシャフト 4 に固着するものとして説明しているが、シャフトの製造過程で、シャフトの一部を径方向に突出させて、回転規制突起部をシャフトと一体に形成するようにしてもよい。

また、上記各実施の形態では、ガイド部材 2 0 に突設された回転規制突起部 2 0 a と中心穴 1 2 a の内壁面にモータ軸心 A 方向に延設された案内溝 1 2 b とから動力変換機構を構成するものとしているが、ガイド部材 2 0 に凹部を形成し、この凹部に遊嵌する案内突起を中心穴 1 2 a の内壁面にモータ軸心 A 方向に延設して、動力変換機構を構成してもよい。

また、上記各実施の形態では、ステータ 5 と外部コネクタ 2 5 とを樹脂モールドして外装材と一体に構成するものとしているが、ステータ 5 と外部コネクタ 2 5 と外装材とを一体化する構成はこれに限定されるものではなく、例えばステータ 5 と外部コネクタ 2 5 とを樹脂製もしくは金属製の筐体（外装材）に組み込んで一体化してもよく、ステータ 5 と外部コネクタ 2 5 とを一体化したものを樹脂製もしくは金属製の筐体（外装材）に組み込んで一体化してもよい。そして、金属製の筐体を用いれば、ステータでの発熱を効率的に放熱する効果が得られる。

【 0 0 3 0 】

【発明の効果】

この発明は、以上説明したように、ステッピングモータのロータに構成される磁石を希土類磁石で作製しているので、モータ本体の小型・軽量化が図られ、安価な自動変速装置の変速制御弁操作用アクチュエータが得られる。

【 0 0 3 1 】

また、貫通孔がブッシュの内部と外装材の外部とを連通するように外装材のモータ軸心方向の一端に穿設され、かつ、フィルタがモータ軸心方向の他端側から貫通孔を覆うように配設されているので、フィルタ、ロータ、シャフトおよびハウジングの組み付け方向がモータ軸方向に一致し、組み立て性が向上され、安価な自動変速装置の変速制御弁操作用アクチュエータが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 に係る変速制御弁操作用アクチュエータを示す平面図である。

【図 2】 図 1 の I I - I I 矢視断面図である。

【図 3】 図 1 の変速制御弁操作用アクチュエータの要部を示す断面図である。

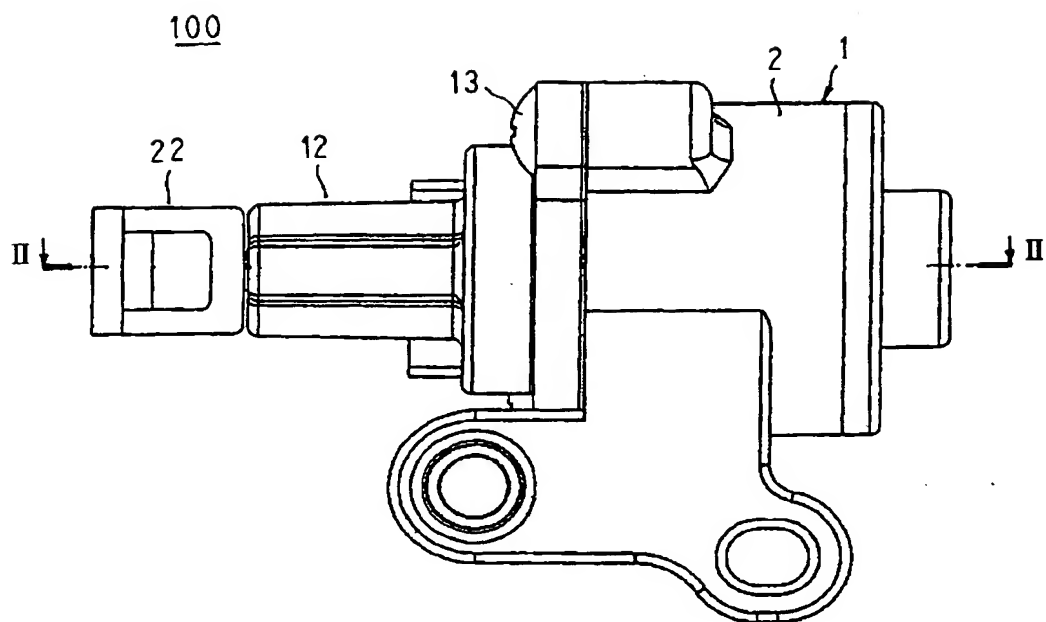
【図 4】 この発明によるアクチュエータを用いた自動変速装置の動作を説明する模式図である。

【符号の説明】

1 ステッピングモータ、2 外装材、3 モータ本体、4 シャフト、4 a 雄ねじ部、5 スタータ、6 ロータ、1 0 ブッシュ、1 0 b 雌ねじ部、1 1 磁石、1 2 ハウジング、1 2 b 案内溝、2 0 a 回転規制突起部、2 2 操作部材、4 0 自動変速装置、4 2 変速制御弁、1 0 0 アクチュエータ、A モータ軸心。

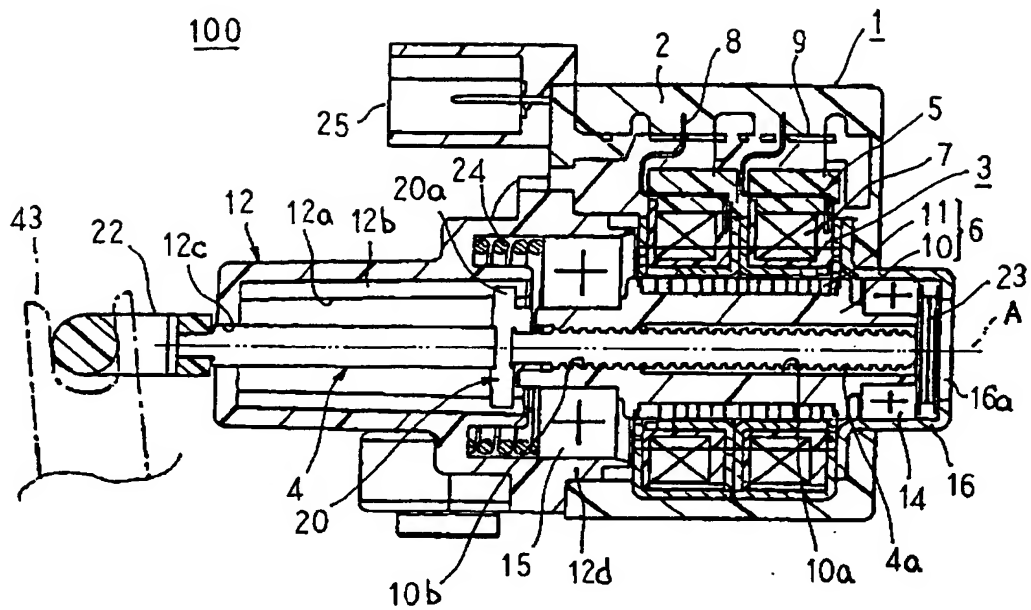
【書類名】 図面

【図 1】



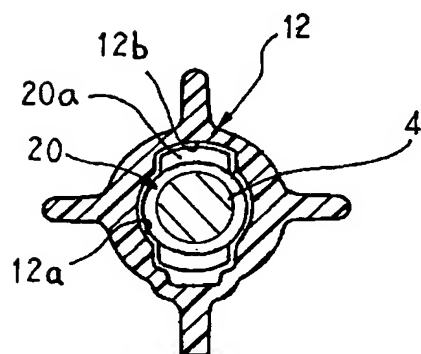
- | | |
|---------------|-----------------|
| 1 : ステッピングモータ | 2 2 : 操作部材 |
| 2 : 外装材 | 1 0 0 : アクチュエータ |
| 1 2 : ハウジング | |

【図 2】

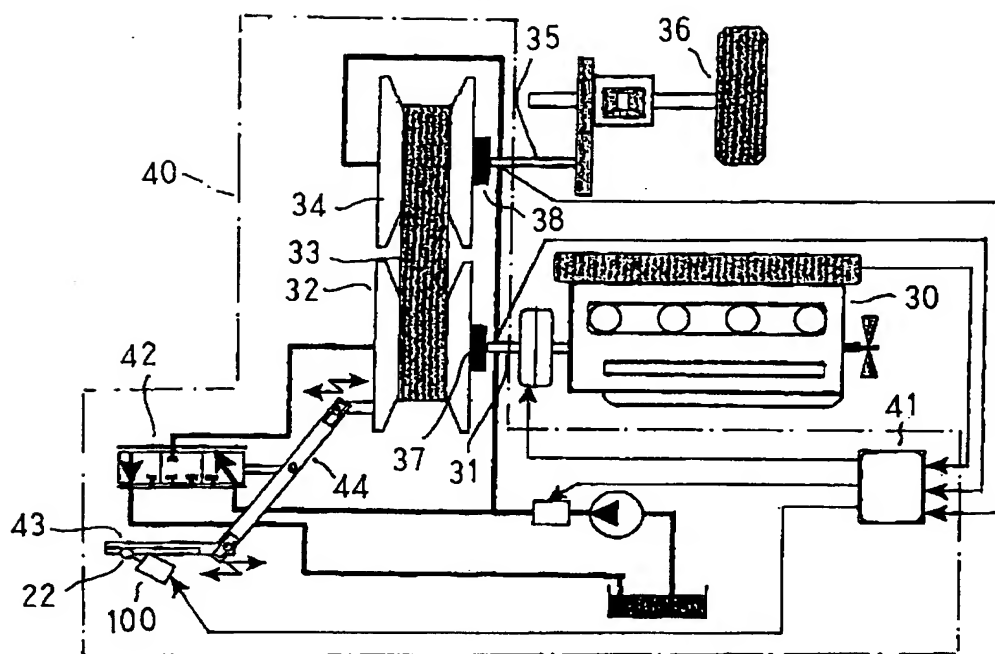


- | | |
|-----------|---------------|
| 3 : モータ本体 | 10b : 雌ねじ部 |
| 4 : シャフト | 11 : 磁石 |
| 4a : 雄ねじ部 | 12b : 案内溝 |
| 5 : ステータ | 20a : 回転規制突起部 |
| 6 : ロータ | A : モータ軸心 |
| 10 : プッシュ | |

【図 3】



【図 4】



4 0 : 自動変速装置

4 2 : 変速制御弁

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 この発明は、磁石の小型・軽量化を図り、低コストの自動変速装置の変速制御弁操作用アクチュエータを得る。

【解決手段】 希土類磁石からなる磁石 1 1 を有するロータ 6 が外装材 2 内に回転自在に配設され、貫通孔 1 6 a が外装材 2 のモータ軸心方向の一端に穿設され、フィルタ 2 3 がモータ軸心方向の他端側から貫通孔 1 6 a を覆うように配設されている。シャフト 4 は、雄ねじ部 4 a を雌ねじ部 1 0 b に螺着してブッシュ 1 0 に取り付けられている。操作部材 2 2 がハウジング 1 2 の貫通穴 1 2 c から延出するシャフト 4 の他端部に一体に取り付けられている。そして、シャフト 4 に固着されたガイド部材 2 2 の回転規制突起部 2 2 a が、中心穴 1 2 a の内壁面にモータ軸心方向に延設された案内溝 1 2 b に遊嵌されている。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 0 1 3]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号

氏 名 三菱電機株式会社